

試 験 研 究
— 2012年度 —

1. 研究成果

鉄コーティング種子を活用した乾田直播栽培法の開発

田邊詩歩（大学院自然科学研究科）

齊藤邦行（山陽圏フィールド科学センター）

山内 稔（近畿中国四国農業研究センター）

我が国における水稻栽培の大部分は機械移植により行われているが、移植作業の機械化が普及し始めたのは1970年頃からである。その急速な普及に伴って直播栽培は衰退の一途をたどることになり、1993年には直播栽培面積は水稻作付面積の0.3%程度に限られていたが（農林水産省 2009）、近年では地球温暖化に伴う異常気象の影響で、収量の安定性確保が求められ、2011年には1.4%まで普及してきている（農林水産省 2013）。また、農業従事者の高齢化、農業後継者の不足によって一層の低コスト化と米の輸入関税化などに対応して稲作の大規模化（吉永ら 2000）への要請が強まり、省力的な栽培法である直播栽培の確立が求められている。

直播栽培は、育苗と移植の資材、作業労力が省略できるため、低コストで省力的である。直播栽培は大きく乾田直播と湛水直播に分けられ、2011年ではそれぞれ37%、63%の面積比率となっている（農林水産省 2013）。湛水直播栽培ではころび型倒伏が生じやすく、出穂期前後の早期に倒伏すると収量、品質が著しく低下する（寺島ら 2003）。乾田直播栽培は湛水直播栽培に比べてころび型倒伏が生じにくいとされ、岡山県において最も多く栽培されており、2011年では全国乾田直播面積の33%を占めている。しかし、降雨に左右されやすく適期播種が難しいことや乾田期間の雑草対策等の課題も残されており（熊野・黒田 1994）、安定的な直播栽培技術の確立が望まれている。

従来より湛水直播栽培では、浮き苗や転び苗の発生を軽減するために過酸化カルシウムをコーティングした種子が用いられているが、近年ではこれに比べて資材コストが低く鳥害回避効果があるとされている鉄コーティング種子が広く普及しつつある（山内 2012）。鉄コーティング種子を直播すると、種子

表面の色差は、過酸化カルシウムコーティング種子に比べてL値（明度）が小さく、酸化に伴い赤みと黄みが増すことによって土壌表面と似た色となり、鳥害が生じにくいと報告されているが、出芽、苗立ちの不安定性が指摘されている（古畑ら 2009）。

無代かき直播栽培は、稲作の生産費の多くを占める代かきを省略するためコストが低く、省力的である。また、土壌が還元状態になり難いため、鉄コーティング種子の課題となっている出芽、苗立ちを向上させると考えられる。

そこで本研究では、2011年と2012年の2カ年に鉄粉と焼石膏でコーティング処理をした鉄コーティング種子を供試し、鉄コーティング種子を活用した新たな乾田直播栽培法の確立に向けて、作溝畦立て機を用いて畦部分に表面播種する方式や不耕起表面播種方式の有効性を検討するため、出芽・苗立ち、生育収量について比較検討を行った。

材料と方法

(1) 試験区と栽培方法

岡山大学農学部附属山陽圏フィールド科学センター 3号水田（灰色低地土植壤土）において栽培試験を行った。2011年は水稻品種あきまさり、2012年は水稻品種ヒノヒカリを供試し、酸化鉄粉と焼石膏でコーティング処理を行った種粉を用いた。なお、2011年は近畿中国四国農業技術研究センターにおいてコーティング処理を行った。種粉は浸種処理後乾燥させた活性化種子であり（山内 2012）、鉄コーティング比は0.5で、乾粉の1.5倍の重さである（注：鉄コーティング湛水直播マニュアル 2010）。

試験区は、施肥耕耘して、代かきをした後播種する「代かき区」、施肥耕耘して、作溝成形機により成形した畦部分に表面播種し入水する「無代かき畦

立て区（畦立て区）」（第1図），施肥耕耘して，播種後入水する「無代かき播種後入水区（播－入区）」，施肥して播種後入水する「不耕起区」の4試験区を設けた（無反復）。

播種は，畦立て区では作溝成形機（小橋工業製）と播種機（30cm条播）をロータリに連結させたトラクタを用い（第1図A），不耕起区および無代かき播種後入水区，代かき区では歩行型2条田植機（RAINBOW SP-2，（株）クボタ製）の溝切部位を取り外し，施肥ホースが植付位置と等しくなる様に側条施肥部を改良したものをを用いた。不耕起区については2012年は覆土部分を改良した歩行型2条の不耕起播種機（PFK-21K，みのる産業製）を用いた。栽植様式は，畦立て区は2011年は5月21日，2012年は5月28日に条間30cmで表面に条播し，不耕起区は2011年5月25日に条間30cm，株間15cm，栽植密度 $20.8株m^{-2}$ で1株9.25粒，2012年5月24日に条間30cm，株間16cm，栽植密度 $22.2株m^{-2}$ で1株8.4粒条播した。播－入区は両年共に5月25日に条間30cm，株間16cm，栽植密度 $20.8株m^{-2}$ ，2011年は1株9.25粒，2012年は1株8粒で条播した。各試験区について播種量は $5kg 10a^{-1}$ （乾粒換算）とした。施肥は，全量基肥として緩行性肥料140E-80（N： P_2O_5 ： K_2O = 14：14：14）を窒素成分で10a当たり8kg施用した。追肥は行わなかった。雑草・病害虫防除については第1表に示した。収穫は，2011年は

10月28日，2012年は10月15日に行った。

(2) 調査項目と調査方法

1) 発芽試験

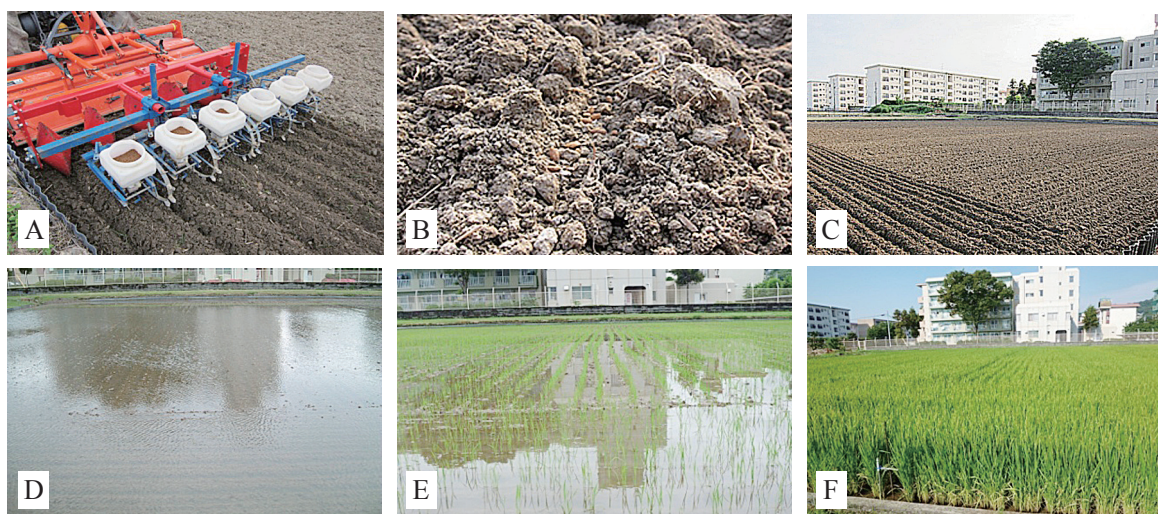
2011年は5月27日～6月3日，2012年は5月30日～6月6日に，鉄コーティング種子，コーティングなしで浸種処理後乾燥させた活性化種子につき，発芽試験を行った。シャーレに各種子を50粒（3反復）置床して蒸留水を添加し， $30^{\circ}C$ の恒温器で一週間放置後，発芽した種子を計数し，発芽率を算出した。

2) 出芽・苗立ち

畦立て区は50cm幅の連続した2条を無作為に8箇所，不耕起区・播－入区・代かき区については6箇所選び，出芽および苗立ち状況を調査した。2011年は6月8日，2012年は6月14日に行った。なお，苗立ち率は50cm幅の連続した2条の苗立ちを数え，各試験区の1mあたりの播種量に対する百分率で示した。また，苗立ち調査後の2011年は6月23日，2012年は7月4日に，各試験区につき2ヵ所から合計12本の苗を抜き取り，種子から葉鞘の白色部分の長さを測り，これを種子深度とした。

3) 生育調査

出芽・苗立ちの調査を行った各試験区について畦立て区は4地点，不耕起区・播－入区・代かき区はそれぞれ3地点の調査区において生育調査を行った。茎数は50cmの連続した2条，草丈・葉齢・葉色値は50cmの連続した2条の各両端2株を調査対象とし



第1図 無代かき畦立て表面播種栽培の作業，行程

- | | |
|------------------------|-------------|
| A：小橋工業製ロータリー装着同時作溝畦立て機 | B：畦に播種した様子 |
| C：播種直後の状態 | D：播種後入水した状態 |
| E：播種後27日の苗立ちの状況 | F：出穂後4日の様子 |

第1表 防除体系

散布日	薬剤名	使用量
2011年 4月20日	サンフーロン液剤（不耕起区）	（除草） 100倍希釈500mL 10a ⁻¹
5月19日	ラウンドアップマックスロード（不耕起区）	（除草） 1000倍希釈50L 10a ⁻¹
6月 6日	クリンチャーバスME液剤	（除草） 100倍希釈100L 10a ⁻¹
6月21日	イネグリーンD粒剤（畦立て区）	（除草） 1kg 10 ⁻¹
	ザークD粒剤（不耕起区・播－入区・代かき区）	（除草） 3kg 10a ⁻¹
8月 9日	ブラシンプロアブル	（殺菌）
	モンカットフロアブル	（抗菌） 1000倍液
	トレボン乳剤	（殺虫） 100mL 10a ⁻¹
	ロムダンゾル	（殺虫）
2012年 4月16日	ラウンドアップマックスロード（不耕起区）	（除草） 1000倍希釈50L 10a ⁻¹
5月 7日	ラウンドアップマックスロード（不耕起区）	（除草） 1000倍希釈50L 10a ⁻¹
6月18日	イネグリーンD粒剤（代かき区）	（除草） 1kg 10 ⁻¹
6月25日	クリンチャーバスME液剤	（除草） 100倍希釈100L 10a ⁻¹
6月29日	ワイドアタックSC	（除草） 1000倍希釈50L 10a ⁻¹
7月12日	イネグリーンD粒剤	（除草） 1kg 10 ⁻¹
8月 7日	ブラシンプロアブル	（殺菌）
	モンカットフロアブル	（抗菌） 1000倍希釈
	トレボン乳剤	（殺虫） 100mL 10a ⁻¹
	ロムダンゾル	（殺虫）
8月22日	トレボン乳剤	（殺虫） 100倍希釈100L 10a ⁻¹

た。茎数および草丈、葉齢は2011年は6月15日から9月29日まで、2012年は畦立て区および代かき区は6月20日から9月27日まで、不耕起区および播－入区は6月28日から9月27日まで、葉色値は2011年は7月8日から10月7日まで、2012年は7月12日から10月4日までそれぞれ1週間毎に調査した。葉色値は葉緑素計（SPAD-502、ミノルタカメラ社製）を用いて、調査株の完全展開した最上位葉の葉身8分目の部位について測定を行った。

4) 押し倒し抵抗・稈の形質

押し倒し抵抗は、各試験区に加えて、慣行移植栽培を行った移植区を調査対象とし、各試験区12株（6株、2反復）について、2011年は9月22日、2012年は9月19日に測定を行った。株の地際から15cmの高さに倒伏試験器（DIK-7401、大起理化製）を押し当て、株を45度の角度にまで押し倒す際の応力を測定した。また、調査株の最長稈長・地上部重・穂数を測定し、倒伏指数を次式により算出した。

$$\text{倒伏指数} = (\text{稈長} \times \text{地上部重}) / (\text{押し倒し抵抗値} \times \text{押し倒し高さ (15cm)})$$

押し倒し抵抗を測定した各試験区について、2011年は10月4日、2012年は10月1日に各区6株（3株、

2反復）を根ごと抜き取り、稈の形質を調査した。調査株を主茎と分けつに分け、主茎は自然乾燥させた後第Ⅰ～Ⅴ節間の節間長を測定した。分けつは、生育中庸な一次分けつを18本（9本、2反復）選び、葉鞘を1枚残した稈の第Ⅳ節間の挫折重および断面積を測定した。挫折重は、支点間距離50mmで中央部に1mm s⁻¹で荷重して、節間が挫折した時の荷重をクリープメータ物性試験システム（RE-3305、株式会社山電）で測定した。また、収穫時に各試験区につき、目視により倒伏程度を0（無倒伏）～4（完全倒伏）の5段階で評価した。

5) 収量と収量構成要素

収穫時に各試験区につき1mを連続して14条、畦立て区は5反復、不耕起区・播－入区・代かき区については3反復として地際から刈り取り、2週間以上雨除け条件下で乾燥させた後、収量と収量構成要素を調査した。調査項目は、全重・総籾重・総玄米重・精玄米重、収量構成要素として穂数・一穂籾数・総籾数・登熟歩合・精玄米千粒重について調査した。調査手順は、全重→穂数→脱穀→総籾数→籾摺り→総玄米重→縦目篩選（1.8mm）→精玄米重→精玄米千粒重の順で行った。登熟歩合は総籾から均分器を

用いて約25gを3反復抽出し、縦目篩選により1.8mm以上の粒厚を持つ玄米を精玄米として粗粒数に占める精玄米数の割合として求めた。また、精玄米千粒重および精玄米収量は水分計で求めた水分含有率を14.5%に換算して求めた。

結 果

(1) 気象概況（岡山地方気象台 2011, 2012）

2011年は、5月下旬から6月中旬にかけて、気圧の谷や梅雨前線の影響で降水量が平年より多く、日照時間もかなり少なくなった。6月下旬から7月中旬にかけては太平洋高気圧に覆われて晴れた日が多く、平均気温も平年より高く推移した。8月下旬から9月中旬にかけては、前線や台風の影響で曇りや雨の日が多く、降水量は平年よりかなり多くなった。9月下旬から10月にかけては、概ね晴れる日が多く平均気温も平年より高く推移した。日照時間は、前線の影響で曇りや雨の日が多く、平年並であった。

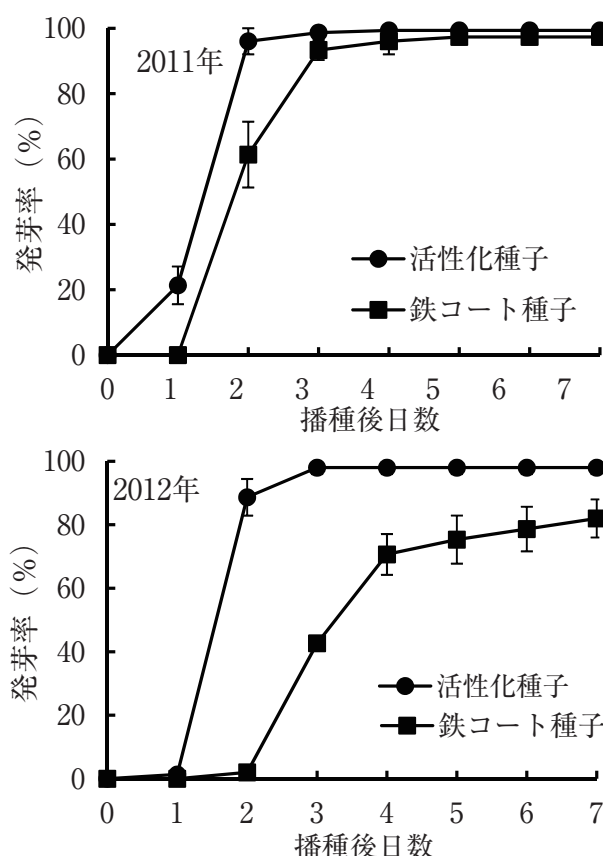
2012年は、5月の中旬から下旬にかけて高気圧に覆われ、晴れた日が多く平年より降水量がかなり少なかったが、6月から7月上旬にかけて梅雨前線の影響で降水量は平年より多くなった。7月下旬から水稻の出穂期にあたる9月上旬にかけては晴れた日が多く、平年より平均気温が高く推移した。10月は気圧の谷や前線の影響でまとまった雨の降る日もあったが、高気圧に覆われて晴れた日が多く、気温も平年並となった。日照時間は、梅雨時期の6月を除いて平年よりも多くなる傾向となった。

(2) 発芽試験

活性化種子と鉄コート種子の発芽率の推移を第2図に示した。2011年は、鉄コーティング種子で発芽開始が1日遅れたが、最終発芽率は活性化種子で99.3%、鉄コーティング種子で97.3%と、鉄コーティングが発芽に及ぼす影響は小さかった。2012年も鉄コーティング種子で発芽開始が遅れ、最終発芽率は活性化種子で98%、鉄コーティング種子で87%と鉄コーティング種子の発芽率が低かった。

(3) 出芽・苗立ち

苗立ち数・苗立ち率を第2表に示した。2011年の苗立ち数は畦立て区（102.5本 m^{-2} ）で最も多く、不耕起区（10.1本 m^{-2} ）で最も



第2図 発芽率の推移（2011年上、2012年下）

少なかった。苗立ち率も畦立て区（82.9%）で最も高く、不耕起区（8.1%）で著しく低くなった。播－入区（60.4%）と代かき区（55.3%）の苗立ち率は50%以上を確保でき、苗立ちは良好であった。

2012年の苗立ち数は畦立て区（90.4本 m^{-2} ）で最も多く、播－入区（4.8本 m^{-2} ）で最も少なかった。代かき区（72.9本 m^{-2} ）の苗立ち数は畦立て区に次いで多くなり、苗立ち率は畦立て区（59.0%）と代かき区（58.3%）でほぼ等しく、苗立ちは良好であった。播－入区（3.8%）の苗立ち率は最も低くなった。不耕起区（25.6本 m^{-2} ）の苗立ち数は播－入区に次いで少なく、苗立ち率も19.2%と低くなった。

第2表 苗立ち数・苗立ち率（2011, 2012年）

試験区	2011年		2012年	
	苗立ち数 (本 m^{-2})	苗立ち率 (%)	苗立ち数 (本 m^{-2})	苗立ち率 (%)
畦立て区	102.5 c	82.9 c	90.4 b	59.0 b
不耕起区	10.1 a	8.1 a	25.6 a	19.2 a
播－入区	75.4 b	60.4 b	4.8 a	3.8 a
代かき区	69.1 b	55.3 b	72.9 b	58.3 b

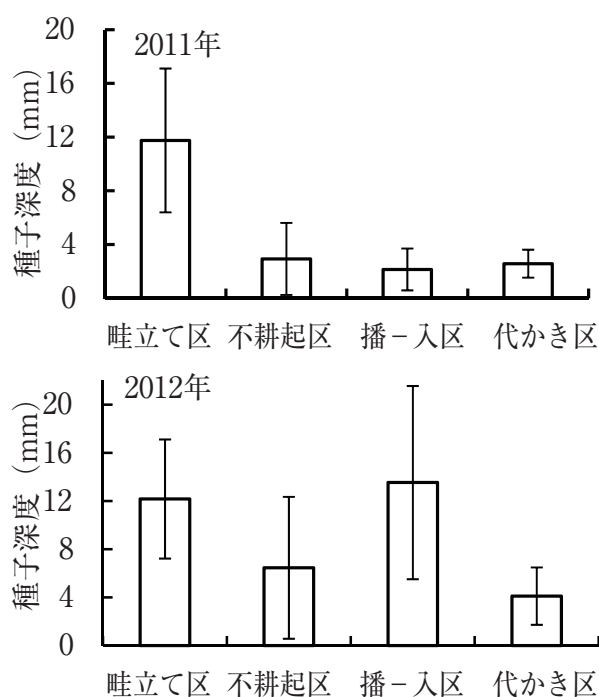
同一英小文字を伴う平均値間にはFisherの最小有意差法（LSD）により5%水準で有意差なし。

種子深度を第3図に示した。2011年は、畦立て区(11.8mm)で最も深く、不耕起区、播－入区、代かき区では3区とも約2.5mmであった。2012年は、播－入区(13.5mm)で最も深く、ついで畦立て区(12.2mm)となった。これに対して代かき区(4.1mm)と不耕起区(6.5mm)では浅く、播－入区の1/2以下となった。各試験区における2012年の種子深度は、2011年に比べて全て深くなった。

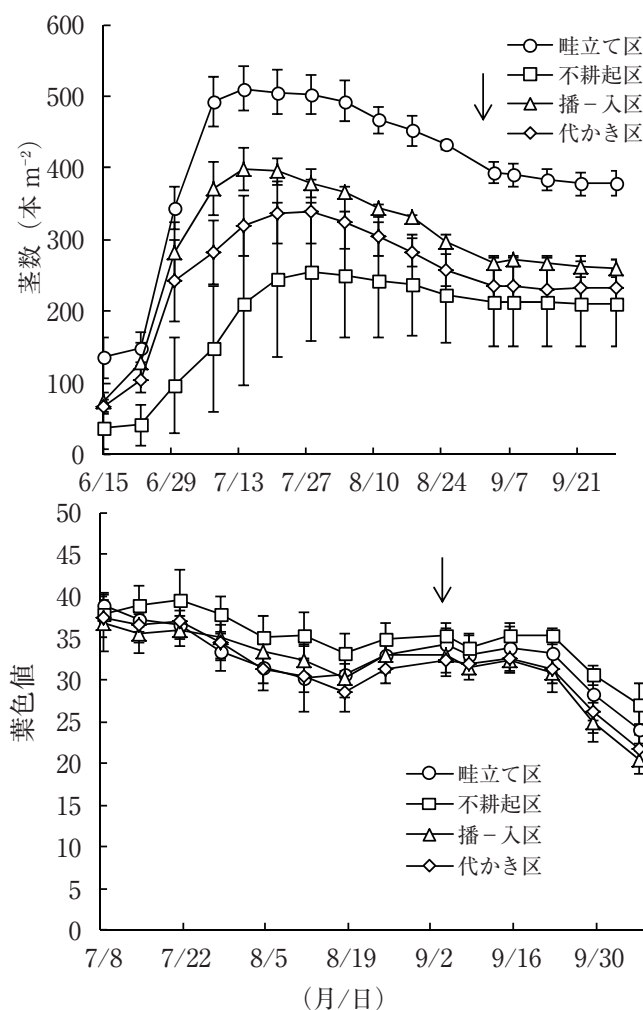
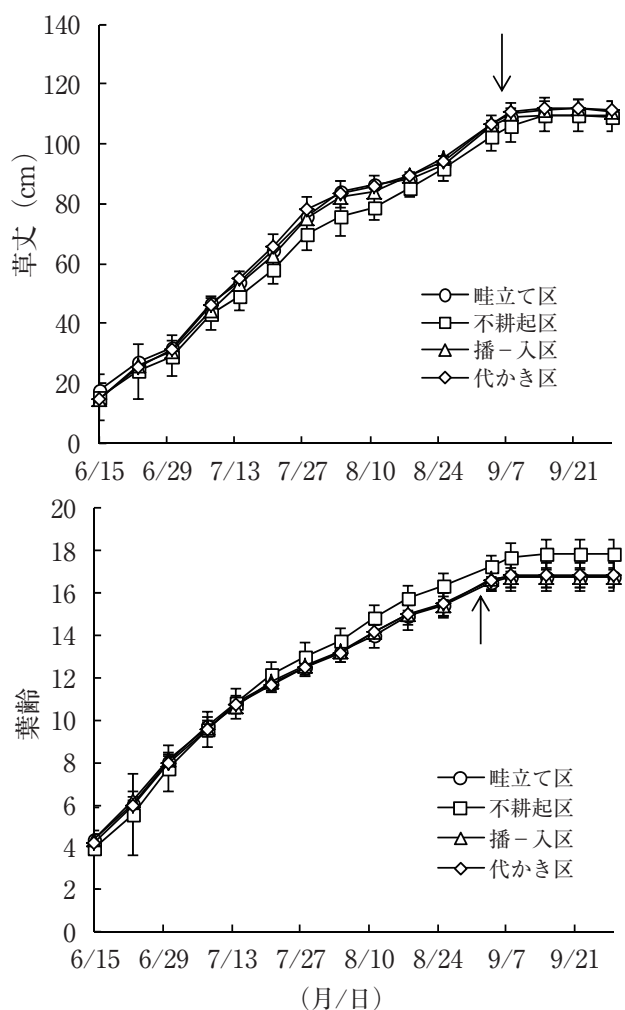
(4) 生育調査

生育は2011年、2012年ともほぼ同様な経過を示したので、2011年の草丈、茎数、葉齢、葉色値の推移を第4図に示した。

草丈は、各試験区とも播種以降ほぼ直線的に伸長し、9月15日には伸長を停止した。生育前半は、畦立て区、播－入区、代かき区ではほぼ同様に推移し、不耕起区で最も低く推移したが、生育後半は試験区間の相違は小さくなった。最終草丈は代かき区(111.3cm)と播－入区(110.8cm)でほぼ等しく、



第3図 種子深度 (2011年上, 2012年下)



第4図 草丈、茎数、葉齢、葉色値の推移 (2011年)

畦立て区 (109.5cm) と不耕起区 (109.1cm) でやや低くなったが、その相違は小さかった。

茎数は、各試験区とも最高分けつ期まで急速に増加し、それ以降9月4日にかけて緩やかに減少し、それ以降ほぼ一定となった。生育期間を通じて畦立て区で多く、不耕起区で少なく推移した。最高分けつ期以降の減少程度は播－入区で大きくなった。最高分けつ期は、畦立て区と播－入区で7月14日、不耕起区と代かき区で7月28日となった。最高分けつ数は畦立て区 (511本 m⁻²) で最も多く、不耕起区 (255本 m⁻²) で最も少なくなった。穂数も畦立て区 (378本 m⁻²) で最も多く、不耕起区 (211本 m⁻²) で最も少なくなった。有効茎歩合は不耕起区 (82.9%) で最も高く、畦立て区 (74.1%) > 代かき区 (68.5%) > 播－入区 (65.2%) の順に高くなった。

葉齢は、各試験区とも直線的な増加がみられ、9月8日に止葉の展開が完了した。生育初期は試験区間の相違は小さかったが、7月21日以降不耕起区でやや多く推移し、最終葉齢も17.8と最も多かった。不耕起区以外の試験区は生育期間を通じてほぼ同様に推移した。

葉色値は、各試験区とも緩やかなM字型に推移し、分けつ盛期 (7月21日) に最も高い値となり、8月18日にかけて低下した後、出穂期 (9月4日) に再び上昇し、その後登熟の進行とともに低下した。生育期間を通じて不耕起区で最も高く、播－入区と代かき区で若干低く推移したが、試験区間の相違は小さかった。最終の葉色値は、不耕起区 (27.1) > 畦立て区 (24.2) > 代かき区 (21.7) > 播－入区 (20.6) の順に高くなった。

(5) 押し倒し抵抗と稈の形質

押し倒し抵抗と稈の形質の区間差は両年ではほぼ同様な傾向を示したため、2011年の結果を第3表に示した。

稈長は、草丈が高かった播－入区 (87.3cm) と代かき区 (86.6cm) で長く、畦立て区 (78.9cm) で最も短くなった。地上部重は、不耕起区 (305g 株⁻¹) で最も大きく、畦立て区 (191g 株⁻¹) で最も小さくなった。一株穂数も不耕起区 (18.8本 株⁻¹) で最も多く、畦立て区 (14.0本) で最も少なくなった。株当たりの押し倒し抵抗は、地上部重、一株穂数の値が大きかった不耕起区 (162g 株⁻¹) で最も大きく、代かき区 (86.8g 株⁻¹) で最も小さくなった。稈当たりの押し倒し抵抗は、移植区 (9.29g 稈⁻¹) で大きく、ついで不耕起区 (8.80g 稈⁻¹) となったが、代かき区 (5.29g 稈⁻¹) では株当たりの押し倒し抵抗と同様に最も小さくなった。倒伏指数は、押し倒し抵抗が小さかった播－入区 (1.86) と代かき区 (1.85) で大きく、移植区 (0.97) で最も小さくなった。しかし、移植区、畦立て区、不耕起区において有意差はみられなかった。すなわち、畦立て区と不耕起区は、移植栽培と同等に耐倒伏性に優れていることがわかった。なお、本試験における倒伏程度は、播－入区、代かき区で若干認められたが、不耕起区では無 (0) であり倒伏はみられなかった。

2011年の稈の形質については、挫折重は不耕起区 (1449g) で最も大きく、播－入区 (967g) で最も小さくなった。茎断面積も挫折重と同様に不耕起区 (26.9mm²) で最も大きく、播－入区 (17.4mm²) で最も小さくなった。茎径比 (茎の長径と短径の比) は播－入区 (1.29) で最も大きく、移植区 (1.20)

第3表 各区の押し倒し抵抗および稈の形質

試験区	稈長 (cm)	地上部重 (g 株 ⁻¹)	一株穂数 (本 株 ⁻¹)	押し倒し 抵抗 (g 株 ⁻¹)	押し倒し 抵抗 (g 稈 ⁻¹)	倒伏指数	挫折重 (g)	茎断面積 (mm ²)	茎径比	倒伏程度 (0-4)
移植区	82.6 b	280 cd	17.4 bc	160 b	9.29 c	0.97 a	1230 b	25.0 c	1.20 a	0
畦立て区	78.9 a	191 a	14.0 ab	98 a	7.04 ab	1.13 a	1195 b	18.7 ab	1.26 b	0.1
不耕起区	80.6 a	305 d	18.8 c	162 b	8.80 bc	1.02 a	1449 c	26.9 c	1.20 a	0
播－入区	87.3 c	245 bc	15.0 ab	97 a	6.68 ab	1.86 b	967 a	17.4 a	1.29 b	2.5
代かき区	86.6 c	228 ab	16.2 ab	87 a	5.29 ab	1.85 b	1060 ab	18.0 ab	1.21 ab	1.5

倒伏指数 = (稈長 × 地上部重) / (押し倒し抵抗値 × 押し倒し高さ (15cm))

倒伏程度は0 (無倒伏) ~ 4 (完全倒伏) の5段階で目視により評価した。

同一英小文字を伴う平均値間にはFisherの最小有意差法 (LSD) により5%水準で有意差なし。

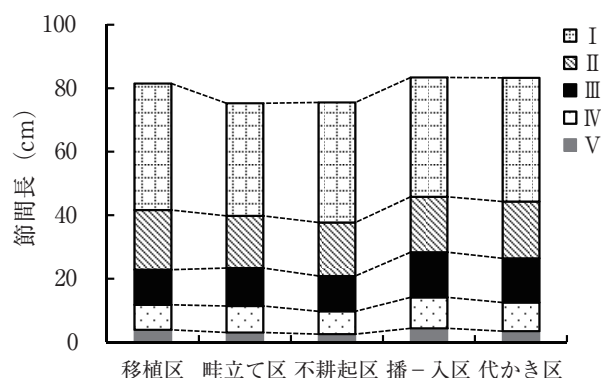
および不耕起区 (1.20) で最も小さくなった。

2011年の節位別節間長は (第5図)、移植区と代かき区の第I、第II節間長が他の試験区に比べてやや長く、第III～V節間長は播－入区で最も長くなった。全節間長 (稈長) を試験区間で比較すると、不耕起区 (84.9cm) と代かき区 (84.1cm) が移植区 (82.6cm) に比べて長く、畦立て区 (76.1cm) と不耕起区 (76.8cm) でやや短くなった。

(6) 収量と収量構成要素

収量と収量構成要素を第4表に示した。

2011年の穂数は、播－入区 (340 本 m^{-2}) で最も多く、苗立ち率が最も低かった不耕起区 (276 本 m^{-2}) で最も少なくなった。代かき区 (333 本 m^{-2}) と畦立て区 (315 本 m^{-2}) は播－入区に比べて若干少なくなったが、その相違は小さかった。一穂粒数は、穂数が最も少なかった不耕起区 (113) で最も多く、ついで代かき区 (97.7) > 播－入区 (94.1) > 畦立て区 (91.8) の順に多くなった。総粒数は、代かき区 ($32,500 \text{ m}^{-2}$) で最も多く、ついで播－入区 ($31,900 \text{ m}^{-2}$) > 不耕起区 ($30,900 \text{ m}^{-2}$) > 畦立て区 ($29,000 \text{ m}^{-2}$) の順に多くなった。登熟歩合は、不耕起区 (81.3%) と畦立て区 (81.2%) で高く、ついで代かき区 (78.8%) となったが、播－入区 (73.7%) では最も低くなった。精玄米千粒重は、不耕起区 (23.0g) で最も高く、ついで畦立て区 (22.8g) > 代かき区 (22.3g) > 播－入区 (21.8g) の順に高くなった。シンク容量は、代かき区 (725 g m^{-2}) で最も大きく、畦立て区 (660 g m^{-2}) で最も小さくなった。精玄米収量は、不耕起区 (579 g m^{-2})



第5図 節位別節間長 (2011年)

m^{-2}) で最も高く、ついで代かき区 (571 g m^{-2}) > 畦立て区 (535 g m^{-2}) > 播－入区 (510 g m^{-2}) の順に高くなった。最も収量の低かった播－入区でも 500 g m^{-2} 以上確保しており、無代かき栽培による減収割合は小さかった。

2012年の穂数は、代かき区 (340 本 m^{-2}) で最も多く、ついで畦立て区 (333 本 m^{-2}) も多くなった。不耕起区 (247 本 m^{-2}) と播－入区 (248 本 m^{-2}) の相違は小さく、ともに少なくなった。一穂粒数は、不耕起区 (111) で最も多く、ついで播－入区 (102) > 畦立て区 (81.9) > 代かき区 (70.1) の順に多くなった。総粒数は、一穂粒数が多かった不耕起区 ($27,600 \text{ m}^{-2}$) で最も多く、代かき区 ($23,800 \text{ m}^{-2}$) で最も少なくなった。登熟歩合は、代かき区 (85.6%) で最も高く、ついで播－入区 (84.6%) > 畦立て区 (81.9%) > 不耕起区 (78.2%) の順に高くなった。精玄米千粒重は、不耕起区 (23.2g) で最も高く、代かき区 (21.8g) で最も低くなった。シンク容量は、不耕起区 (641 g m^{-2}) で最も高く、ついで

第4表 収量と収量構成要素

試験区	穂数 (m^{-2})	一穂粒数	総粒数 (10^3 m^{-2})	登熟歩合 (%)	精玄米 千粒重* (g)	シンク 容量 (g m^{-2})	精玄米 収量* (g m^{-2})
2011年							
畦立て区	315 ab	91.8 a	29.0 a	81.2 b	22.8 c	660 a	535 a
不耕起区	276 a	113 c	30.9 ab	81.3 b	23.0 d	712 b	579 b
播－入区	340 b	94.1 ab	31.9 b	73.7 a	21.8 a	695 ab	510 a
代かき区	333 b	97.7 b	32.5 b	78.8 b	22.3 b	725 b	571 b
2012年							
畦立て区	333 b	81.9 b	27.2 b	81.9 b	21.9 a	596 bc	488 ab
不耕起区	247 a	111.4 d	27.6 b	78.2 a	23.2 c	641 c	501 b
播－入区	248 a	102.3 c	25.3 ab	84.6 bc	22.5 b	568 ab	480 ab
代かき区	340 b	70.1 a	23.8 a	85.6 c	21.8 a	519 a	445 a

各年次で同一英小文字を伴う平均値間にはFisherの最小有意差法 (LSD) により5%水準で有意差なし。

*水分含量14.5%に換算した。

で畦立て区 (596g m^{-2}) > 播－入区 (568g m^{-2}) > 代かき区 (519g m^{-2}) の順に高くなった。精玄米収量は、不耕起区 (501g m^{-2}) で最も高く、ついで畦立て区 (488g m^{-2}) > 播－入区 (480g m^{-2}) > 代かき区 (445g m^{-2}) の順に高くなった。畦立て区と播－入区の収量の相違は小さかったものの代かき区よりも高く、2011年と同様に、無代かき栽培による減収割合は小さかった。

考 察

まず、発芽率について考察すると、両年ともに鉄コーティング種子の発芽開始は活性化種子に比べ1日遅れたが、2011年の最終発芽率は両種子ともに97%以上と高くなったが、2012年には鉄コーティング種子の発芽率は87%と低くなった(第2図)。これには、鉄コーティング処理を2012年には岡山大学の農場で行ったことが関係すると考えられるが、マニュアルに従って行っても発芽率が若干低下したことは、鉄コーティング種子の発芽の不安定性を示すものと考えられた。

つぎに出芽・苗立ち(第2表)をみると、畦立て区は両年ともに最も高い苗立ち率を確保し、ついで代かき区となった。不耕起区では2011年8.1%、2012年19.2%となり目標の50%に達しなかった。播－入区では、2011年は代かき区と同等の高い苗立ち率を確保したが、2012年は3.8%と著しく低下した。2012年は2011年にみられなかったスズメによる食害により不耕起区と播－入区で苗立ち率が低下したと考えられた。また、不耕起区については、稲わらを放置したまま播種したため、地表が稲わらで覆われていたことや、2012年は鳥害に加えて播種時に種子が覆土される部分が多かったため、十分な苗立ちを確保することができなかったと考えられた。鉄コーティング種子は、過酸化カルシウム種子に比べてL値(明度)が小さく、酸化に伴って土壌表面と似た色となるため、鳥害を生じにくいことが報告されているが(古畑 2009)、本試験においては2012年に鳥害が発生し、苗立ち低下要因の一つとなった。2012年は、コーティング処理が完全ではなくまばらとなり、L値が大きくなったことが鳥害の発生を助長したと推察された。鉄コーティング比を下げると食害が増えることも報告されていることから(山内 2004)、今後は鳥害回避に向けてコーティング比を

調整する必要があると考えられた。

生育調査項目では(第3図)、草丈は試験区間の相違は両年ともに小さかった。出芽・苗立ちが悪かった2011年は不耕起区、2012年は不耕起区と播－入区で、葉齢が生育後半にかけて多くなり、葉色値も高く推移して、旺盛な生育を示した。押し倒し抵抗(第3表)は、両年ともに地上部重が大きかった不耕起区で最大となり、代かき区で最小となった。その結果、地上部重×稈長を押し倒し抵抗値×押し倒しの高さ(15cm)で除して得られる倒伏指数は、代かき区と播－入区で大きくなった。倒伏指数は値が大きいくほど倒伏しやすいことを表し、畦立て区と不耕起区では移植区と同等に小さかったことから、畦立て区と不耕起区は移植栽培と同等に耐倒伏性に優れていることがわかった。倒伏指数が0.8以上になると倒伏の危険性が顕著に高まることが報告されているが(吉永ら 2001)、本試験における目視による倒伏程度は、両年ともに台風の接近も少なかったため、播－入区と代かき区で若干認められたものの、不耕起区では無倒伏であった。

収量と収量構成要素(第5表)についてみると、収量は両年ともに苗立ち率が低かった不耕起区で最も高くなった。不耕起区は一穂粒数、総粒数が最も多く、最大収量を表すシンク容量も大きくなった。総粒数、シンク容量と精玄米収量の間に有意な正の相関関係が認められ、収量には総粒数の増加に伴うシンク容量の拡大が関係していることがわかった。2011年は播－入区(510g m^{-2})で収量が最も低くなったが、 500g m^{-2} 以上を確保しており、無代かき栽培による減収割合は小さかった。2012年は代かき区で最も収量が低くなり、畦立て区、播－入区の相違は小さかったものの代かき区よりも高く、2011年と同様に無代かき栽培による減収はみられなかった。

水稻の湛水直播栽培ではころび型倒伏が生じやすく、出穂期早期に倒伏すると収量・品質が著しく低下するが、落水管理の処理回数が多いと土壌硬度が上昇し、押し倒し抵抗が高く、倒伏を軽減することが報告されている(寺島ら 2003)。本試験でも、両年ともに倒伏程度が大きかった播－入区や代かき区の収量が低下し、整粒割合も低く被害粒の割合が高くなる傾向を示した。すなわち、収量・品質の向上に向けて生育初期の落水管理による耐倒伏性の向上

についても検討する必要があると考えられた。

以上より、作溝畦立て機による畦部分に表面播種する方式では高い苗立ち率が確保でき、代かき栽培と同等の高い収量が得られたことから、本方式は鉄コーティング種子を活用した乾田直播栽培技術として有効であると推察された。しかし、本試験で用いた水田は減水深が大きく、除草剤の効果が劣り雑草が繁茂したため、今後は除草体系の見直しを検討する必要があると考えられた。不耕起乾田直播栽培では、コンバイン収穫に伴う排わらが土壌面に被覆された状態で播種できる播種機がないことも問題点の一つである(富久1994)。稲わらなどで土壌全体の還元が促進されると出芽・苗立ちが低下することが報告されており(荻原1990)、本試験でも兩年ともに不耕起区の苗立ち率は著しく低下したことから、鉄コーティング種子を用いた不耕起直播栽培方式においては、苗立ち率の向上が課題であると考えられた。

引用文献

古畑昌巳・帖佐直・松村修・湯川智行 2009. 鉄資材のコーティングが湛水直播水稻の出芽・苗立ちに及ぼす影響－酸素発生資材との比較－. 日作紀 78: 170 – 179.

荻原素之・井村光夫・三石昭三 1990. 酸素発生剤を被覆した水稻種籾の近傍で起こる局所的土壌還元と発芽・出芽との関係. 日作紀 59: 56 – 62.

熊野誠一・黒田俊郎 1994. 水稻の無代掻き直播と有機米生産に関する栽培技術の検証. 岡山大農学報 83: 91 – 112.

農林水産省生産局農産振興課 2009. 水稻直播栽培の現状について. www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/zikamaki/z_genzyo/pdf/all.pdf (2014/01/28 閲覧).

農林水産省農産振興課 2013. 最新の直播の状況 (23年産). http://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/zikamaki/z_genzyo/pdf/131209zikamakigenzyo.pdf (2014/01/28 閲覧)

岡山地方気象台 2011, 2012. 過去の気象データ. <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> (2014/01/28 閲覧).

寺島一男・谷口岳志・荻原均・梅本貴之 2003. 水管理条件が湛水直播水稻の耐ころび型耐倒伏性と収量に及ぼす影響. 日作紀 72: 275 – 281.

富久保男 1994. 水稻の乾田直播栽培技術開発の現状. 日作紀 63: 164 – 168.

山内稔 2004. 水稻の鉄コーティング湛水直播. 農及園 80: 947 – 953.

山内稔 2012. 鉄コーティング種子を用いた水稻湛水直播技術. 日作紀 81: 148 – 159.

吉永悟志・西田瑞彦・脇本賢三・田坂幸平・松島憲一・富樫辰志・下坪訓次 2000. 湛水直播栽培における播種後の落水管理が施肥窒素の動態および水稻の生育・収量に及ぼす影響. 日作紀 69: 481 – 486.

吉永悟史・脇本賢三・田坂幸平・松島憲一・富樫辰志・下坪訓次 2001. 打込み式代掻き同時土中点播栽培による湛水直播水稻の耐倒伏性向上－播種様式および苗立ち密度が耐倒伏性に及ぼす影響－. 日作紀 70: 186 – 193.

鉢植えブドウ ‘デラウェア’ における竹粉マルチが 果実品質に及ぼす影響

福田文夫・近藤毅典・山本 昭 (岡山大学農学部附属山陽圏フィールド科学センター)

清瀬真美 (岡山大学農学部)

平野 健・森永邦久 (岡山大学大学院環境生命科学研究科)

緒 言

近年、果樹栽培において様々なバイオマスを土壌表面に施用して養分の補給とともに土壌水分の急激な変化の防止、地温の上昇軽減などの効果が得られることが報告されている^{1, 2, 3, 4)}。そうしたバイオマスの一種として、竹を粉碎した資材(竹粉)を用いて、竹粉から溶出する成分の供給を通じた作物の成長の改善や品質の向上あるいは土壌水分の安定化効果が検討されている^{5, 6)}。一般に竹は硬い資材であるため利用は限られていたが、最近、竹を軟らかくパウダー化する機械が開発され、竹粉利用の可能性が拡大してきている。竹粉マルチを行うことで、防草効果に加えて、糖度などの果実品質の向上が期待されるが、これまで具体的な検討事例は示されていない。

本研究では、竹粉の土壌表面への施用が、ブドウ樹の栄養成長や、土壌水分含量の変化に及ぼす影響を検討するとともに、果実品質への影響を稲わらと比較して解析した。

材料および方法

植物材料とマルチ資材：岡山大学農学部附属山陽圏フィールド科学センター(FSセンター)圃場内のビニルハウスで生育した10号駄温鉢植え‘デラウェア’樹を供試した。竹粉は、加圧粉碎機(植繊機、神鋼造機製)によって孟宗竹を圧縮、混練しながら繊維を解いて膨潤したものをを用いた(第1図)。稲わらはFSセンター水田で生産されたものを3cm程度に細切して供試した。2011年2月末に竹粉資材と稲わらをそれぞれ土壌の表面に約3cmのお厚さで施用して、竹粉処理区、稲わら処理区、無マルチの対照区を設定し、2年間生育させた(第2図)。なお、両区とも、マルチ資材が減少したので、2012年3月3日に同じ資材を追加した。また、全ての鉢を同じかん水ホース下で管理し、点滴チューブを用いた自

動かん水とした。

樹体成長：両年とも、新梢を各樹2本ずつ選び新梢長と葉数を経時的に調査するとともに、第7節位葉の葉色値(SPAD値)をグリーンメータ(SPAD-502, コニカミノルタ製)で計測した。

土壌水分：2012年8月31日にハンディ TDR 土壌水分センサー(Hydrosence2-12, クリマテック製)を用い土壌水分含量を1時間半毎に測定し、夏季の1日の水分含量の推移を調査し、竹粉区および稲わら区と対照区を比較した。なお、この時のかん水は9:30, 13:30および16:30に30分ずつ自動で行われた。果実品質：2011年8月10日および2012年8月18日に、各処理区の果実を収穫し、果房と果軸の重さ、果粒数を調査した。糖度は、電子糖度計を用いて測定した。果皮のアントシアニン含量については、果実を半分に切って剥いだ果皮から直径1cmの果皮ディスクを1枚採取して以下のように調査した。果皮ディスクを試験管に入れ、1%塩酸メタノール5mlを加え、低温暗黒条件下で24時間抽出した後、分光光度計(UV-1200, 島津製作所製)を用いて吸光波長530nmの吸光度を測定し、この値を果皮のアントシアニン含量とした。

結果および考察

実験を行った両年とも、竹粉、稲藁のどちらも防草効果は高く、施用直後以外はほとんど除草を行う必要がなかった。特に、竹粉は、施用直後からマット状に固まり、稲わらと比べて扱いが容易であった。

しかしながら、竹粉は土壌との接触面で分解されやすいためか、樹体成長を再開する前に同量の化成肥料を施与しているにも関わらず、わずかに樹体への窒素供給の低下を引き起こすと推測され、有意差はないものの、新梢成長が稲わら区よりも抑えられるとともに、葉色値が稲わら区よりも低く推移した

(第3図)。翌年も同様の傾向でにあった。これには、マルチとして施用した竹粉の分解に土壤の窒素が利用されていることが関係していると考えられる。稲わらは土壤面から浮いていて、分解性が小さかったのに対し、発酵処理せずに施用した竹粉区では土壤と接する面や灌水チューブと接触する部分で、施用直後からマルチ資材の分解がみられた(データ省略)。ただ、後述する果実品質にも悪影響を及ぼしていないことから、この程度の窒素供給不足であれば、追肥は必要でないと推察された。また、竹粉の成分については炭水化物がほとんどであるため^{5,6)}、竹粉の分解に伴う土壤への養分供給は小さいと推察される。

土壤水分含量については、‘デラウェア’の鉢植えでは竹粉区において高い値であった(第4図)。特にかん水後の水分減少程度が他の区よりも緩やかな傾向がみられた。このことは竹粉の地表面施用によって保水性が向上していることを示している。有機物施用による果樹園の土壤水分への影響はこれまでも検討されており¹⁾、保水性を高めることが期待できるとされている。一方、稲わら区で対照区と土壤水分含量に大きな差がなかった。十分に土壤面からの乾燥を防げなかったことや、資材のはっ水性が高いために、灌水ポイントでの浸透が良好でないことが起因していると推察された。竹粉施用により土壤水分は高く保たれるとともに、灌水後の急激な低下も抑制される傾向がみられた。したがって、夏季の乾燥しがちな条件では保水性向上に効果を有するものと考えられる。しかし、排水性の不良な土壤ではかえって土壤表面のマルチングによって、湿潤状態が続くことも考えられることから、土壤の排水性を十分に考慮することが重要といえる。

果房の比較を第5図に示した。対照区では、結実が良い房が多かったが、ほとんどの果房で着色しない果粒が混ざっていた。一方、土壤水分含量が最も低く推移した稲わら区では、結実程度が低く果粒が粗着であった。さらに、着色も対照区と同等で竹粉区よりも劣った。竹粉区では、対照区よりも房が少し小さかったが、果粒の大きさや果皮着色程度が、他の区よりも相対的に斉一であった。

‘デラウェア’における処理開始年、翌年とも、OD値で表したアントシアニン含量が竹粉区におい

て有意に高かった(第1表)。果粒や果房の大きさには処理区間に大差ないことから、竹粉マルチングによって着色が向上するものと考えられる。また、果房重や糖度においては有意差がなかったが、果房重は対照区がやや大きく、糖度は竹粉区が高かった。稲わら区で少し結実が劣る傾向がみられたものの、房の形状には処理区間で大差なかったことから、結実期の土壤の水分含量には差がなかったと推測される。一方、‘デラウェア’の着色期に当たる7月から8月上旬までは、上述の土壤水分率の保持力の違いが大きく影響すると推測され、土壤水分保持能の優れた竹粉処理で、果皮のアントシアニン蓄積が最も良好であった。果皮の着色障害には、高温条件が密接に関係することが知れている⁷⁾。土壤水分が減少すると、蒸散が抑制され、果実および葉の温度が上昇すると推察される。従って、土壤水分保持量も低い鉢植えのような条件では、かん水量が少ない場合に、土壤水分量の低下を抑制しデラウェア個体の水分含量を安定させられた竹粉処理で、着色が良好となったのかもしれない。また、地温の上昇もマルチをすることによって抑えられることが示されていることから⁸⁾、竹粉のようにマット状に土壤表面を覆うことで、土壤から受ける熱量も減らしている可能性もあり、土壤温度の推移も今後調査してみる必要がある。なお、本研究では全ての区を一斉に収穫したが、竹粉処理区では、着色が良好であったことから収穫時期が早められる可能性も考えられる。今後、様々な品種で、アントシアニンの蓄積様相を詳細に解析するとともに、果実品質向上への竹粉マルチングの有効性を検討していかなければならない。

以上のように、竹粉のマルチ処理は、鉢植えの‘デラウェア’ブドウにおいて土壤水分の保持に有効であり、それを通して果実品質を高める可能性が考えられた。

謝 辞

本研究を行うに当たり、(株)エヌディエスから竹粉を提供いただいた。ここに記して、御礼申し上げる。

要 約

竹粉マルチを施用した鉢植えブドウ‘デラウェア’について、新梢成長、土壤水分率の変化および果実

品質を稲わら処理区およびマルチをしなかった対照区と比較した。竹粉区では枝の成長には大差なかったが、葉色値が稲わら区よりも低かった。竹粉によるマルチは、施用後、マット状に土壌面を覆うために土壌水分の損失が小さく、土壌水分含量が安定していた。対照区および稲藁区と比べて、収穫果の品質を比較したところ、果実重や果粒重には一定の傾向がなかったが、糖度がわずかに高く、着色も優れる傾向にあった。以上のことから、竹粉マルチは水分環境の安定に有効であり、それが果実品質の向上につながる可能性が考えられた。

引用文献

- 1) 千葉 勉・関谷宏三・青葉幸二・鈴木勝征：果樹園土壌管理法に関する研究（第8報）モモ幼木に対する有機物マルチの影響，園試報A, 6, 9-28 (1967)
- 2) 新海邦治・榊原正義・深谷雅博：頁岩土壌におけるビワ幼木の生育に及ぼすかん水と有機物資材施用の影響，愛知農総試験報, 14, 262-266 (1982)
- 3) 田中和夫・新井和夫：施設栽培における好適土壌管理に関する研究（第2報）各種有機物資材の特性と効果について，園学要旨, 昭52秋, 262-263 (1977)
- 4) 山本隆儀・奥谷紘平・田中宏幸・川上 晃・金本明洋：根圏へのマルチ処理が甘果オウトウの裂果，樹体水分状態，果実肥大および品質に及ぼす影響，園学研, 7, 351 (2008)
- 5) 藤田 正：マルチに，鶏糞発酵促進に，生ゴミ処理に，竹パウダー大活躍，現代農業, 2010.10, 151-155 (2010)
- 6) 田中 進：竹チップ堆肥でトマトの病気激減，現代農業, 2009.4, 58-63 (2009)
- 7) 竹下 修・沢田真之輔・高橋国昭・村上英行・多久田達雄・梅野利雄・上野良一・石井卓爾・河野良洋：ジベレリン処理デラウェアの着色障害に関する研究 主として混在型障害の発生原因と防止対策について，島根農試研報, 19, 1-71 (1984)
- 8) 樋江井清隆・菅沼健二：紙マルチによる地温上昇抑制の機構，愛知農総試研報, 34, 73-78 (2002)



(1) 一次破碎



(2) 二次破碎（1回）



(3) 風乾して完成

第1図 竹粉の製造工程

(1) 竹を一次破碎で小片化，(2) 二次破碎を2回繰り返して竹繊維がほぐされた竹粉を製造，(3) 発酵させずに風乾し，マルチ資材として用いた

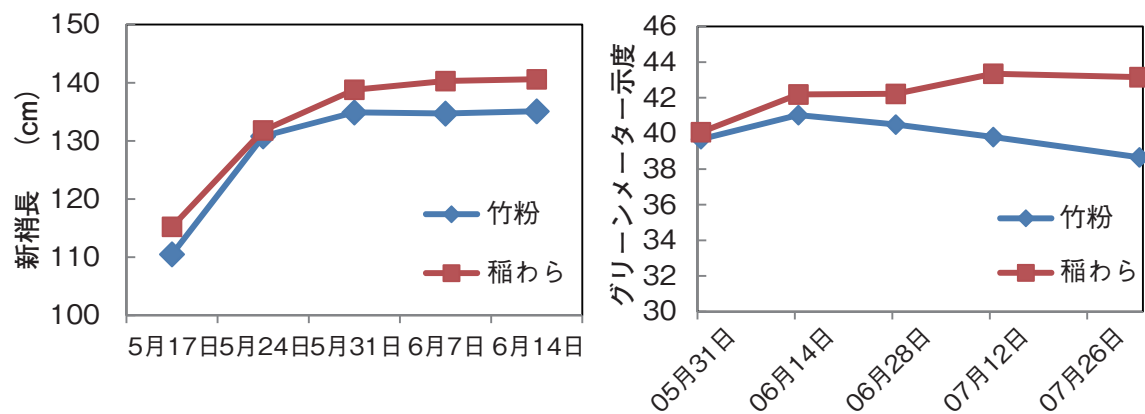


竹粉区

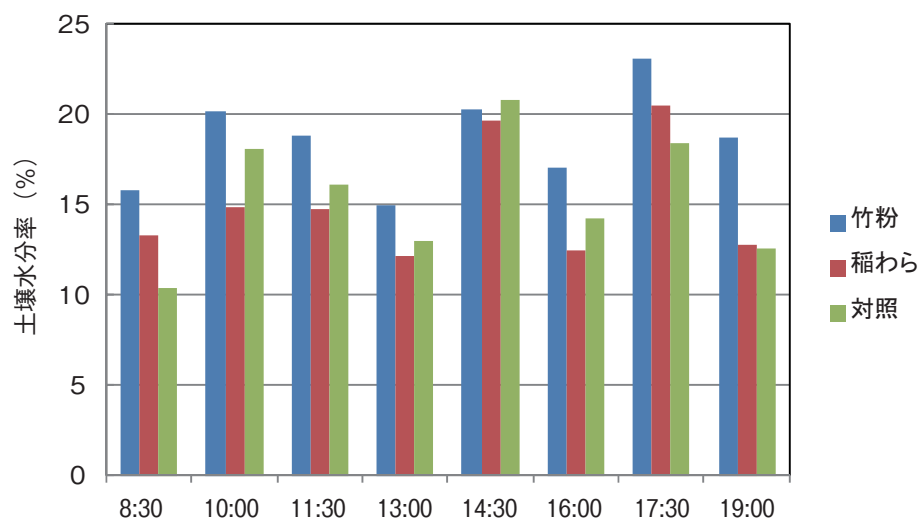


稲わら区

第2図 鉢植えブドウ‘デラウェア’における処理の状態



第3図 ‘デラウェア’の新梢成長(左)と葉色値(右)に及ぼすマルチ資材の影響(2011年)
新梢長：新梢14節に達した時点(5月31日まで)で摘心



第4図 有機物マルチを処理した‘デラウェア’における土壌水分率の日変化
9:30, 13:30 および 16:30 に自動かん水

対照区

稲わら区

竹粉区



第5図 竹粉および稲わらでマルチングした鉢植えブドウ「デラウェア」の収穫果房の比較
採取日：2012年8月12日

第1表 収穫果の品質に及ぼす有機物マルチ処理の影響

年次	処理区	果房重 (g)	糖度 (%)	軸重 (g)	粒数	果粒重 (g)	アントシアニン 含量 (OD ₅₃₀)
2011	竹粉	58.7	25.6	1.9	42.1	1.3 a ^z	0.318 a
	稲わら	51.8	25.6	1.7	36.4	1.4 a	0.252 b
	対照	47.5	24.6	1.5	47.0	1.0 b	0.275 ab
2012	竹粉	83.5	23.3	3.7	52.6	1.5	0.452 a
	稲わら	70.1	22.3	2.5	41.9	1.6	0.235 b
	対照	97.7	22.6	3.3	55.6	1.7	0.221 b

^z異なる文字は各年次の処理区間に Tukey 検定によって 5% 水準で有意差あり

グアム島における食品残渣物の農業利用

宮地大介（岡山大学農学部附属山陽園フィールド科学センター）

Mari Marutani（グアム大学自然科学学部・農学生活科学部門）

1. 渡航経緯

岡山大学の廃棄物マネジメント研究センターは、平成22年度に文部科学省より「学管パートナーシップによるアジア・太平洋諸国を対象とした廃棄物マネジメントの実践的研究教育」の採択を受け、3年間のプロジェクトを実施した。基本コンセプトは、日本と対象国の学（大学）と官（地方自治体や政府）が集まり、廃棄物問題の解決に取り組むこと。このコンセプトは、大学あるいは研究者独自の研究に留まることなく、行政の視点からの意見を取り入れることによって、真に役立つ研究を目指すということと、日本と対象国の間で研究者・行政官・学生のコミュニケーションや招聘・訪問を行うことによって、現地の抱える問題を見て的確に把握するとともに、実験サンプルやデータの提供依頼や、共同での調査、実験手法の開発などをスムーズに行うという狙いがあった。

そのなかで、グアム大学と岡山大学の共同研究の一つに、「コンポスト実践利用、技術視察」があり、日本で実際に行われている食品残渣物の廃棄物利用の技術視察後、グアム島でも同じように食品残渣物の農業利用ができないかということで、岡山大学農学部の技術職員をグアム大学の農場へ派遣依頼があり渡航するに至った。

2. 研究概要

（1）目的：グアム島で排出される食品残渣物の農業利用を図るリサイクルシステムの確立

事業：食品残渣物リサイクルシステムを導入している、三重県鳥羽市の手法を参考に（橋本力男氏が考案）グアム島でも同じ手法を導入できないかを検討。そのために、グアム島で入手可能な材料を使って堆肥造りの技術を探る。

成果：粃殻が入手できないグアム島で、それに替わる材料を使っての堆肥化技術の

基礎を検討食品残渣物の堆肥化に向けて試作検討ができた。

（2）目的：グアム大学農場は循環型農業モデル研究の一環として、グアム島で唯一の卵の生産（養鶏卵）を行っているが、そこから排出される鶏糞の利用方法の確立。

事業：鶏糞の利用が、作物に与える影響を比較検討した。また、鶏糞利用の一つとして木屑（wood chips）を利用した堆肥を3種類造り、木屑と鶏糞やその他の材料をどれくらいの割合で混ぜると発酵、堆肥化し易いかを比較検討した。

成果：木屑（wood chips）を中心とした堆肥を造るための材料の割合を比較検討し、最終的に一つの割合で実際にグアム大学の農場スタッフによる試作を行った。

（3）目的：グアム島のレストランから排出されるビールの搾り粕の利用方法の検討。

事業：ビール粕を堆肥の材料としての利用を試作検討した。また養鶏のコスト削減の一環としてビール粕を使った発酵飼料を試作した。

成果：日本で入手できる粃殻の替わりとして、グアム島ではビール粕を利用した。しかし粃殻とビール粕の大きな違いは、水分量である。ビール粕はビール醸造で多くの水分を含むため乾燥が難しく、水分との関係を考慮した利用方法を探った。

（4）目的：岡山大学とグアム大学のスタッフ及び生徒との交流。グアム島の農業環境の視察。

事業：グアム大学農場のスタッフと共に汗を

流す。またグアム大学の学生も堆肥造りの一部に参加。岡山大学農学部付属山陽圏フィールド科学センターのビデオ映像を使って農場を紹介した。また、グアム島の農家を視察。濱本フルーツパークを視察した。

成果：グアム大学農場スタッフ及び学生は、岡山大学の農場に興味を示した。堆肥に興味のある学生は特に岡山大学での堆肥造りに興味を示していた。

3. 出張記録

- 1) 日 時：2011年11月14日(月)～11月27日(日)
- 2) 出張先：グアム大学
- 3) 目 的：グアム大学 Marutani Mari 教授と食品

堆肥を作るための雨よけテントの組み立て



20ft × 40ft (6m × 12m)



グアム大学農場スタッフ
これからテント周囲に溝を掘る



テントの下を草刈り



溝を作っているところ

残渣リサイクル技術の比較検討

4) 活動内容

14日 岡山県からグアム島への移動。マリ教授との研究活動の打ち合わせ。

15日 ・グアム大学農場の視察

平飼養鶏 グアム島で唯一の卵生産農場
有機果樹・野菜の栽培見学

アクアポニックスにおけるセラピアの養殖
セラピア養殖の水を利用したレタス、バジルを水耕・無農薬栽培。水の循環利用

ソーラーパネル及び風力発電により、
アクアポニックスで利用する電力量の軽減調査

・堆肥の試作（堆肥A）

配合割合（一輪車を利用）

ウッドチップ 6杯

（主にギンネム, *Leucaena leucocephala* の木）

鶏糞 4杯

（堆肥化している；鶏舎床にシュレッド紙とウッドチップ）

土（農場の土） 1杯

（Guam cobbly clay soil; pH=7.5）

落ち葉（モクアオウ） 1杯

水 10GAL（ガロン）

…約45ℓ

鶏糞と土の性質が似ているため、水を含むと堆肥から水分が抜けにくい感じがした。



鶏糞（堆肥化している；輸入の麦わら入り）



ウッドチップ（主にギンネムの木）



モクアオウ（農場の防風林）



落ち葉（モクアオウ）



堆肥材料を混ぜる



堆肥材料を混ぜた直後の温度

- 16日 ・農場での今後の作業を検討
 ・堆肥の試作（堆肥B）
 配合割合（一輪車を利用）
 ウッドチップ 6杯
 鶏糞 2杯
 土（農場の土） 1杯



雨の侵入を防ぐために、幕を張る

落ち葉（広葉樹）1杯
 水 5GAL（ガロン）
 …約22.5ℓ

堆肥Aより水分を少なめに造った。
 落ち葉に広葉樹を利用した。



広葉樹の利用

- 17日 ・堆肥A, 堆肥Bの比較。発酵温度を調査。
 ・グアム大学農場スタッフと共に、キュウ
 リを植え付ける畝を作る。



耕す前の畑

畝を作る成型機及び日本型の鍬がない
 ため、スコップを利用して畝作り。石
 の撤去。



トラクターで耕運

- 18日 ・堆肥A, 堆肥Bの比較。堆肥Aに空気を入
 れると温度が上昇するかを試すため、
 穴の開いたパイプを刺す。



空気穴の開いたパイプ

- ・キュウリの畝作り。キュウリの播種。
 ・パイナップルの苗も定植。
 ・ハウス周りの掃除。



堆肥に空気が入りやすいようにする



畝を作る前の畑



パイナップルの定植



キュウリの播種



アボガド, パイナップル, エッグフルーツ等の苗



赤いTi-leaf と ジャトロファの苗など
(ジャトロファの種から biodiesel 油を抽出)



1975年式のトラクター

- 19日
- ・堆肥の比較調査。堆肥A, 堆肥Bの温度上昇が少ないため, 3ドルで購入した米ぬかを入れてみる
 - ・鶏舎内の地面を耕運機で耕し, 土を堆肥として使いやすくする。とても固い土だったが, 耕すとふかふかの柔らかい地

- 面になり, 堆肥として使いやすくなった。約2年間, 積み重ねたままの土である。
- ・鶏舎の雨どいの掃除
雨どいが詰まり, 鶏舎内に水が落ちるため掃除を行った。



鶏舎内の地面を耕運
鶏舎内の地面ですでに堆肥化している



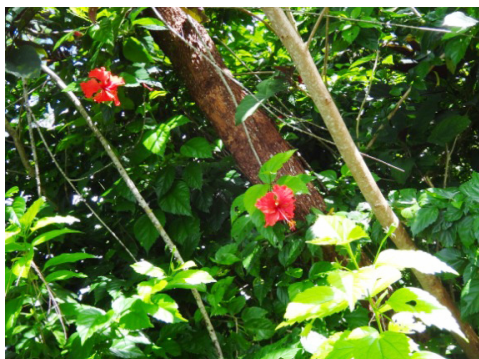
耕運した後の鶏舎内。とても柔らかくなる



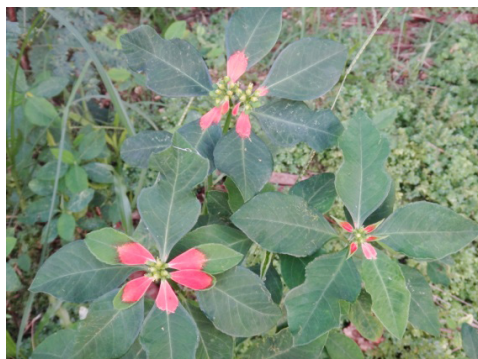
鶏舎の屋根を掃除



鶏舎の屋根の上から見た平飼いの鶏
パパイヤの葉と果実は鶏の好物



ハイビスカス



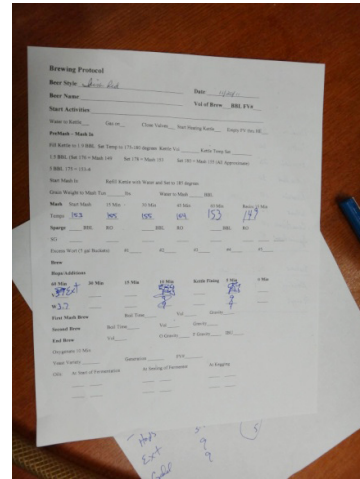
ポインセチア（雑草 外来種）
（農場のフェンス沿いに植えた木）

20日 ・ビールを醸造しているレストランへ、
ビール粕をもらいに行く。
自家製ビールを作っており、数種類の
ビールを作っている。毎週日曜日にビー
ル粕ができる。この数年はマリ教授が鶏
の餌として活用しているが、今回はこれ
を堆肥の材料として活用を検討。また、
鶏にそのまま与えるのではなく、発酵飼
料として与える事を検討した。

・ビール粕（ビールの搾り粕）を使用して
の堆肥を試作（堆肥C）
配合割合（一輪車を利用）
ウッドチップ 10杯
鶏糞 2杯
土（農場の土） —
落ち葉 —
ビール粕 1杯



ビール粕をタンクから取り出している
絞りたてで水分を多く含んでいる



ビール醸造の記録



7種類の異なったビールを醸造



大学で化学の講師もしている、
レストランのオーナー (Mr. Rick Wood)

- ・鶏糞堆肥の使い方を探るために、それぞれ異なった土を鉢に入れてピーマンの苗を定植

数日間で苗がどのように変化するかを観察

- ① ピートモスのみを入れた鉢
- ② グアム大学農場の土
- ③ グアム大学農場の土半分、鶏糞半分

- ④ ピートモス2：グアム大学農場の土1：鶏糞1で配合した土
- ⑤ 鶏糞のみを入れたもの

- ・堆肥A、堆肥Bの観察。前日に米ぬかを入れたところ、温度が58℃と48℃まで上昇



異なった土を使った苗の生育比較



・グアム島の農家を視察



バナナの収穫



トマトの収穫



バナナの苗を定植した畑



農家の作業場と家

21日 ・三重県鳥羽市の生ごみ堆肥化の手法（橋本力男氏が考案・別紙参照）を取り入れ、
籾殻の代わりに、ビール粕を使った床材

（生ごみを発酵・分解させるためのベースとなる堆肥）を試作する。初期の堆肥温度は40℃。



水分を減らそうと、広げてみたビール粕



試作した床材と、生ごみを投入するための箱

・空いた畝にトマトを播種
・空いた畝でキュウリを使って、鶏糞の効果試験
（鶏糞を入れた畝と、入れていない畝を作る）
3品種, summer top, southern delight, soars
を播種

22日 ・前日の床材の温度が60℃まで上昇。ビール粕を使った床材の配合に可能性があるので床材レシピを作成。グアム大学の農場スタッフに実際に作ってもらう。

Spent Grains（ビール粕） 5GAL（ガロン）
Coco Green 2～3個

(ココヤシの樹皮を固めたもの)

Rice Bran 3袋
 (500 g /1 袋)

(漬物用で販売している米ぬかを購入。
初期のみ使用)

Soil 0.5GAL

Fallen Leaves 1GAL

この配合を基本に1回の床材を作る量が約40GAL(ガロン)になるように作る。ビール粕の水分量を手で触れて確かめながら Coco Green の量を調節。

落ち葉は、簡単に手に入る周辺の物を使用

土も畑にある土を使用



米ぬか



Coco Green



グアム大学スタッフが作った床材



約2週間後に、この緑の箱に生ごみを投入する

23日 ・それまでに作った試作堆肥 A ・堆肥 B ・堆肥 C を参考に、発酵しやすい材料と配合量を検討。ウッドチップをベースとし、鶏糞、ビール粕、落ち葉を利用して作る。ほぼ堆肥 C と同じ配合になる。グアム大学農場スタッフに、多く作ってもらう。

堆肥の試作 (堆肥 C も混ぜる)

配合割合 (バケツを使用 20GAL)

Wood Chips	60 杯
Chicken Manure	12 杯
Fallen Leaves	6 杯
Spent Grains	6 杯



ビール粕を乾かそうとしたが、ハエがたかり始めた



グアム大学農場スタッフが作った堆肥

・20日に鶏糞を利用した土の比較試験の結果が出る



鶏糞半分・土半分は枯れてきた（右から2つめ）



鶏糞のみも枯れてきた（右端）

中央の鉢は、ピートモス・土・鶏糞を混ぜた土だが、その他の苗よりも葉色が良い。鶏糞として販売を検討しているが使い方の説明が必要である。また、鶏糞をウッドチップ堆肥に混ぜて

使うことを検討する。

24日 ・ハウス周辺の片づけ。観葉植物の整理。
・Hamamoto Fruit World の視察

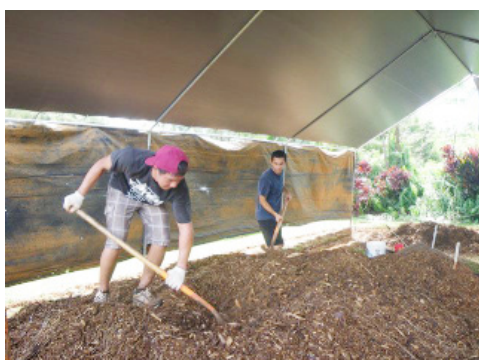


グアム大学スタッフの曾祖父の名前が付いているセリアンセスネルソナイ（絶滅危惧種）の苗木

25日 ・グアム大学学生と堆肥作り



グアム大学生 広報係りの取材



学生との堆肥作り



	A	B	C
wood chips	6	6	10
clashes	4	2	2
soil	1	1	—
leaf	1	1	—
leaf	—	—	1

wood chips (2) : 1000 (2)
wood chips (2) : 1000 (2)



26日 ・今後の堆肥管理等の打ち合わせ



その他, グアム大学の写真



グアム大学学長と記念撮影



グアムで唯一の卵を生産しているグアム大学農場



バナナの花



バナナの畑



アクアポニックスの施設。ティラピアの養殖



ティラピア養殖の水を循環してレタスを栽培



水耕栽培のレタス



アクアポニックス施設のポンプ等の電力を太陽光発電で補う（電力量の調査）



卵を産む鶏（グアム大学農場）



石が多い土地での農業



その他，グアム大学の研究畑



大型の堆肥化研究

4. 今後の計画

(1) グアム島で廃棄される食品残差物を活用した堆肥の小規模製造システムの確立

- ①家庭やレストラン等で排出される生ごみの特徴を，水分含量，養分量，塩分油脂類含量，異物混入割合等から明らかにする
- ②グアム島で生産される農産物や副産物で堆肥化の発酵補助剤となる候補資材を見いだし，今回購入して使用した米糠やココピートに替わるものを見つけ，その性質等を明らかにする。(床材作成経費の軽減に繋げるため)
- ③今回，生ごみを堆肥化するために造った床材（三重県鳥羽市の手法）に，実際に生ごみを投入し，その後の経過を調べる。また，グアム島で継続してできるシステムであるかを検討する。
- ④生ごみに関する二次処理方法について技術的

検証を行い，問題点を摘出する。

- ⑤生ごみの一次処理方法，二次処理方法を通してのシステム化を検討する。また堆肥の完熟判定方法，使用方法をマニュアル化し行政と連携しながらグアム島内への普及を図る。
- ⑥生ごみ一時処理で使用する床材作成技術に関し，発酵温度，水分量，発酵資材，配合等の関係。また完成までの期間を明らかにし，グアム島のスタッフへ技術を継承する。

(2) 養鶏により排出される鶏糞の利用方法の検討

- ①鶏糞の養分等を明らかにする。
- ②鶏糞使用時の作物への効果を明らかにする
- ③一般市民が使えるように鶏糞の使い方を明示する。
- ④鶏糞が，堆肥化の発酵補助剤となりえるかを検討する。

2. 技術部の研究継続課題

(1) 野菜・花き部門

担当者：山奥 隆・宮地大介

- 1) 少量培地によるトマトの養液栽培
- 2) 養液栽培イチゴの品質向上と花芽分化促進
- 3) 果菜類の接ぎ木・順化技術の確立
- 4) 葉菜類の水耕栽培

(2) 水田部門

担当者：多田正人

- 1) 水稲栽培における緩効性窒素肥料の肥効効果
- 2) 水田の地力向上に対する生ワラ連用の効果
- 3) 八浜水田におけるカキ殻部分への肥効効果

(3) 果樹部門

担当者：近藤毅典・山本 昭・酒井富美子

- 1) 品質向上を目的とした栽培方法の改善
- 2) 落葉果樹の栽培における施設化による省力化の検討
- 3) 教育・研究用果樹における栽培管理の検討

(4) 畜産部門

担当者：野久保隆

- 1) 受精卵移植技術を用いた岡山和牛の改良
- 2) 放牧草地における集約的利用・管理技術
- 3) 放牧による野草地の省力管理技術

3. センターを利用した研究課題一覧

研 究 課 題	利用コース等（学部）
水稲玄米の粒厚と外観品質が米飯の食味に及ぼす影響	応用植物科学（農）
登熟期の高温による水稲白未熟粒発生の品種間差異	〃
鉄コーティング種子を活用した無代かき直播栽培法の確立	〃
除草ロボットの走行回数が、雑草の発生生態および水稲の生育収量におよぼす効果の検証	〃
Cultivar Differences in Nitrogen Use Efficiency of Field Grown Rice Plants at Different Levels of Nitrogen Fertilizer	〃
ダイズの子実生産に及ぼす播種期と栽植密度の影響	〃
ダイズの日射乾物変換効率におよぼす播種期と栽植密度の影響	〃
ダイズ品種の早晚性の違いが日射乾物変換効率におよぼす影響	〃
日射比例給液制御による果菜類の養液栽培技術の確立	〃
野菜の Ca 栄養に関する研究	〃
根域制限による養水分ストレスがトマト果実の品質と成熟に及ぼす影響	〃
イチゴの花芽分化に関する研究	〃
イチゴ果実の発育と着色に関する研究	〃
果実の軟化機構に関する研究	〃
果実の軟化機構に関する研究	〃
モモ‘清水白桃’の生理的落果とジベレリン含量の関係	〃
モモの果実品質に及ぼす開花日および果実発育日数の影響	〃
モモの果肉障害の発生機構に関する研究	〃
モモの収穫前落果と果梗離脱果の特徴	〃
ブドウ果実の斑状着色に関する研究	〃
新規発情同期化技術の開発に関する研究	応用動物科学（農）
哺乳類の血液に関する比較生理学的研究	〃
発酵飼料の調製に関する研究	〃
毛和種の哺育・育成過程における腸内フローラの解析	〃
津高牧場生産子牛の初期成長形質に関する研究	〃
子牛の体尺測定値に関する遺伝的研究	〃
岡山黒毛和牛の繁殖効率向上に関する研究	〃
超音波断層診断装置を用いた妊娠初期胎児の雌雄鑑別と胎児死滅の早期発見に関する研修	〃
地表面熱収支・水収支連続測定に関する研究	地球物質循環学（理）
水田での微気象・二酸化炭素・水蒸気フラックスの測定	環境管理学（環理）
塩類土壌の効率的除塩方法に関する研究	環境管理工学（環理）
土壌の物理構造と微生物のすみかの研究	環境管理学（環理）
地下水に含まれる鉄バクテリアの採取	機能分子科学（自然科学）
食肉目の生態についての調査	岡山理科大（理）

4. センターを利用した研究成果

(著書・総説・原著論文・報告書・口頭発表ほか)

(1) 著書・雑誌など

福田文夫：技術相談室－モモ果肉障害の発生原因と対策について－. 果樹, 65 (1), 71-72.

吉田裕一：イチゴの花芽分化「間欠冷蔵」で十一月上旬に八割開花. 現代農業, 91 (9), 172-175.

吉田裕一：イチゴ, 形態と生理・生態 (増殖と花芽分化, 花芽の発育と開花, 栄養成長と休眠, 果実の発育と品質), 農業技術体系野菜編3 (追録第37号), 農山漁村文化協会 (東京), pp. 基27-74

吉田裕一：イチゴ栽培の基本技術, 高設栽培, 農業技術体系野菜編3 (追録第37号), 農山漁村文化協会 (東京), pp. 基143-168

(2) 原著論文

Eko, S. R. Poerwanto, F. Fukuda, and N. Kubota: Meteorological conditions of mangosteen orchard in West Java, Indonesia and seasonal changes in C-N Ratio of their leaves as affected by sector (position in canopy) and tree age. Sci. Rep. Fac. Agr., Okayama Univ., 101, 39-47

Eko S., R. Powerwanto, F. Fukuda, N. Sugiyama, K. Saitoh and N. Kubota: Effect of sector (position in canopy) on allocation of ^{13}C -photosynthates in mangosteen. Indonesian J. Agron., 40, 139-145

福田文夫, 山崎朋子, 津谷健太, 久保田尚浩：モモ‘紅清水’における着果位置と開花日, 果実発育日数が果実重と糖度に及ぼす影響. 園芸学研究, 11, 497-503

稲角大地, 吉田裕一, 後藤丹十郎, 村上賢治：培養液濃度と施用量が高 CO_2 濃度条件下で育てたイチゴ‘さがほのか’の生育・収量と果実品質に及ぼす影響. 岡山大学農学部学術報告, 102, 15-20

石突裕樹, 齊藤邦行：水稻玄米の外観品質と米飯の食味に及ぼす高温・遮光処理の影響. 岡山大学農学部学術報告, 101, 25-32

齊藤邦行, 西村公仁子, 北原利修：ダイズの倒伏が子実収量に及ぼす影響－倒伏防止処理と人為的倒伏処理－. 日本作物学会紀事, 81, 27-32

Yoshida, Y., E. Ozaki, K. Murakami and T. Goto: Flower induction in June-bearing strawberry by intermittent low temperature storage. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 81, 343-349

吉田裕一, 新開 礼, 大山光男, 村上賢治, 後藤丹十郎：培養液中Ca濃度が根域制限栽培したトマト果実の水溶性Ca濃度と尻腐れ果発生に及ぼす影響. 岡山大学農学部学術報告, 102, 21-28

(3) 報告書他

吉田裕一ほか：間欠冷蔵処理によるイチゴの花芽分化促進技術の確立. 平成22年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業研究報告書, 課題番号22076 (農林水産省)

吉田裕一：間欠冷蔵処理による‘とちおとめ’, ‘もういっこ’の花芽分化促進. 施設園芸栽培の省力化・高品質化実証研究 (施設園芸・網羅型研究) 報告書 (農林水産省)

(4) 口頭発表 (ポスター発表を含む)

藤井雄一郎, 福田文夫, 大浦明子, 久保田尚浩, 北小路明久, 池田征弥：モモ‘清水白桃’の果肉障害発生に及ぼす機能性果実袋被袋と樹冠下防水マルチ敷設処理の影響. 園芸学会平成24年度秋季大会 (福井県永平寺町), 園芸学研究, 11 (別2), 11別2, 138

福田文夫, 大筋はるか, 藤井雄一郎, 平野 健, 森永邦久, 久保田尚浩：モモ‘清水白桃’果実の収穫時期に及ぼす果実袋内温度とエテホン処理時期の影響. 園芸学会中四国支部平成24年度大会 (岡山市), 園芸学会中四国支部発表要旨, 51, 14

福田文夫, 米田愛理, 木村優子, 平野 健, 森永邦久, 久保田尚浩：モモ‘清水白桃’における生

理的落果と種子の発育およびジベレリン含量との関係. 園芸学会平成24年度秋季大会 (福井県永平寺町), 園芸学研究, 11 (別2), 356

後藤丹十郎, 大石さやか, 吉田裕一: 間欠冷蔵処理がプリムラの生育および開花に及ぼす影響. 園芸学会平成25年度春季大会 (小金井市), 園芸学研究, 12 (別1), 454

稲角大地, 吉田裕一, 後藤丹十郎, 村上賢治: 培養液濃度と着果数イチゴ‘女峰’の果実品質に及ぼす影響. 園芸学会中四国支部平成24年度大会 (岡山市), 園芸学会中四国支部発表要旨, 51, 29

稲角大地, 吉田裕一, 後藤丹十郎, 村上賢治, 森山有希子, 渡邊見子, 福本多真美: イチゴ果実品質の変動と日射量の関係. 園芸学会平成24年度秋季大会 (福井県永平寺町), 園芸学研究, 11 (別2), 192

稲角大地, 吉田裕一, 後藤丹十郎, 村上賢治: 入れ替え時刻と遮光がイチゴに対する間欠冷蔵処理の効果発現に及ぼす影響. 園芸学会平成24年度秋季大会 (福井県永平寺町), 園芸学研究, 11 (別2), 426

稲角大地, 吉田裕一, 後藤丹十郎, 村上賢治: 非低温処理時の光条件がイチゴに対する間欠冷蔵処理の効果発現に及ぼす影響. 園芸学会平成25年度春季大会 (小金井市), 園芸学研究, 12 (別1), 113

久保田尚浩, 金谷善泰, 福田文夫, 平野 健: モモの果肉障害の特徴と“水浸状果肉褐変症”の発生に及ぼす環状剥皮処理の影響. 園芸学会平成24年度秋季大会 (福井県永平寺町), 園芸学研究, 11 (別2), 255

圓山一実, 田邊詩歩, 陶山純, 本莊絵未, 齊藤邦行: 株間除草機構を装着した除草ロボットによる水田内走行が水稻の生育収量に及ぼす影響, 日本作物学会中国支部岡山大会 (岡山市), 日作中四研究集録, 52, 31-32

Nguyen, C. Q., K. Saitoh and H. T. Thi: Cultivar differences in nitrogen use efficiency of field grown rice plants at different levels of nitrogen fertilizer, 日本作物学会中国支部岡山大会 (岡山市), 日作中四研究集録, 52, 29-30

小野恭平, 福田文夫, 平野 健, 森永邦久, 久保田

尚浩: モモ‘清水白桃’の果肉障害発生と果実のポリフェノール含量に及ぼす窒素施肥量の影響. 園芸学会中四国支部平成24年度大会 (岡山市), 園芸学会中四国支部発表要旨, 51, 15.

大山光男, 吉田裕一, 後藤丹十郎, 村上賢治: 補光による明期延長が中玉トマト果実のCa濃度と尻腐れ果発生に及ぼす影響. 園芸学会平成25年度春季大会 (小金井市), 園芸学研究, 12 (別1), 105

尾崎英治, 吉田裕一: 間欠冷蔵処理の処理時期と処理回数が‘女峰’の開花に及ぼす影響, NOP法人中四国アグリテック平成24年度地域産学連携支援委託セミナー「イチゴの挿し苗育苗と間欠冷蔵処理による花芽分化促進」(高松市)

重森はるか, 吉田裕一, 後藤丹十郎, 村上賢治: 根域容量がトマト果実の品質, 収量と尻腐れ果発生に及ぼす影響, 園芸学会平成24年度秋季大会 (福井県永平寺町), 園芸学研究, 11 (別2), 173

塩崎義隆, 齊藤邦行, ダイズの乾物生産と子実生産に及ぼす播種期と栽植密度の影響, 日本作物学会第233回講演会 (府中市), 日作紀, 81, 66-67

田邊詩歩, 齊藤邦行, 山内稔, 鉄コーティング種子を活用した無代かき直播栽培技術の検証, 日本作物学会第233回講演会 (府中市), 日作紀, 81, 240-241

山口訓史, 大谷翔子, 後藤丹十郎, 吉田裕一, 谷 一道, 宮内勝久: 夜温および培地温度がシュッコンカスミソウ‘アルタイル’の形態異常花序発生および切り花形質に及ぼす影響, 園芸学会中四国支部平成24年度大会 (岡山市), 園芸学会中四国支部発表要旨, 51, 52

山口訓史, 大谷翔子, 後藤丹十郎, 村上賢治, 吉田裕一, 谷 一道, 宮内勝久: シュートの異なる生育段階における低夜温遭遇がシュッコンカスミソウ‘アルタイル’の形態異常花序発生に及ぼす影響, 園芸学会平成24年度秋季大会 (福井県永平寺町), 園芸学研究, 11 (別2), 270

山口訓史, 原田ゆうき, 後藤丹十郎, 村上賢治, 吉田裕一, 谷 一道, 宮内勝久: シュッコンカスミソウにおける夏期高温時の側芽伸長促進萎縮症防止法の検討. 園芸学会平成25年度春季大会 (小金井市), 園芸学研究, 12 (別1), 186

吉田裕一, 稲角大地: 間欠冷蔵処理によるイチゴの花

芽分化促進, 岡山大学知恵の見本市2012 (岡山市)
吉田裕一, 石井紀美子, 尾崎英治, 稲角大地: 間欠冷蔵処理の処理回数と処理開始時期がイチゴ'女峰'の開花に及ぼす影響, 園芸学会平成25年度春季大会 (小金井市), 園芸学研究, 12 (別1), 112
吉田裕一: 空中採苗による挿し苗育苗技術. NOP法人中四国アグリテック平成24年度地域産学連携支援委託セミナー「イチゴの挿し苗育苗と間欠冷蔵処理による花芽分化促進」(高松市)
吉田裕一: イチゴの養液栽培ー環境制御と栽培管理の基本. 宮城県イチゴ生産者研修会(山元町)
吉田裕一: イチゴ果実の肥大と糖蓄積を支配する要因, 第71回日本養液栽培研究会, 京都大会「生育特性, 品種特性を生かした野菜, 花卉類の養液栽培」(京都市)

吉田裕一: 間欠冷蔵処理による促成イチゴの花芽分化促進. 平成24年度農研機構シンポジウム「イチゴの安定生産技術と新品種育成の最前線」(京都市)
吉田裕一: のぞみふぁーむにおけるイチゴの生産と販売について. 奈良県平成24年度産地ブランド力向上推進事業「販路拡大を目指したイチゴの生産, 流通改善講習会」(橿原市)
吉田裕一: 間欠冷蔵処理による促成イチゴの花芽分化促進. 園芸学会平成25年度春季大会小集会「第15回日本イチゴフォーラム」(小金井市)
四谷亮介, 後藤丹十郎, 森美由紀, 難波和彦, 江口直輝, 吉田裕一: キクの黄斑発生を軽減する物質の検索. 園芸学会平成25年度春季大会 (小金井市), 園芸学研究, 12 (別1), 199